

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-127105

(43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int.Cl.

H04B 7/26
H01Q 21/24
H04Q 7/36

(21)Application number : 09-292636

(71)Applicant : KOBE STEEL LTD

(22)Date of filing : 24.10.1997

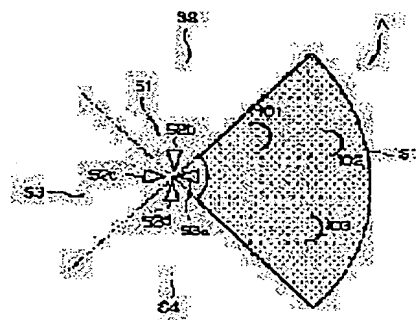
(72)Inventor : KUSAKA TAKUYA
KEGASA MITSUYOSHI
GOTO YUICHIRO

(54) RADIO TRANSMITTER-RECEIVER AND RADIO TRANSMISSION RECEPTION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a radio transmission reception system and a radio transmitter-receiver used for it, where a longer communication available distance is taken or the communication quality is enhanced than that of a conventional system, without increasing cost at a subscriber station.

SOLUTION: A center angle of a radial reception available area (sector) by a reception antenna of a base station is set narrower than that of a radial sector by a transmission antenna. For example, a sector S1 corresponding to a transmission antenna 52a is divided into two further in the circumferential direction to form sub sectors, and reception antenna 53a, 53b,... are installed for each of sub-sectors S11, S12,... Thus, the number of reception antenna of a base station is increased, the directivity of each antenna is made narrower to increase the antenna gain, thereby attaining a longer communication available range or higher communication quality than that of a conventional system, without increasing the cost of a transmitter of a subscriber station. Moreover, with respect to an outgoing direction from the base station to the subscriber station, the number of transmission antennas of the base station and its directivity are kept the same, and the capacity of a power amplifier is increased to enhance the transmission output thereby comparatively easily coping with the requirement.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-127105

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	B
H 0 1 Q 21/24		H 0 1 Q 21/24	
H 0 4 Q 7/36		H 0 4 B 7/26	1 0 5 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

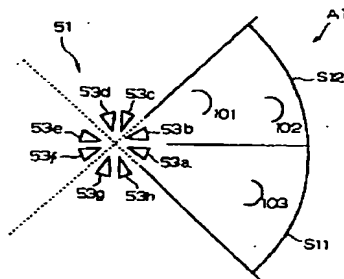
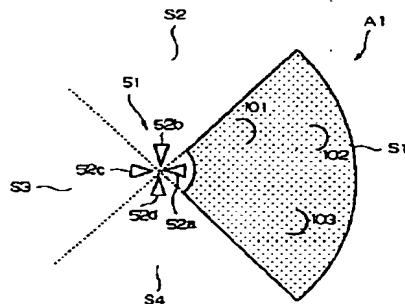
(21) 出願番号	特願平9-292636	(71) 出願人	000001199 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号
(22) 出願日	平成9年(1997)10月24日	(72) 発明者	日下 卓也 兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
		(72) 発明者	毛笠 光裕 兵庫県神戸市中央区御幸通6丁目1番12号 株式会社神戸製鋼所神戸本社内
		(72) 発明者	後藤 有一郎 兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
		(74) 代理人	弁理士 本庄 武男

(54) 【発明の名称】 無線送受信装置及び無線送受信システム

(57) 【要約】

【課題】 加入者局側のコストを上げることなく、従来よりも通信可能距離を長くとることができる、或いは通信品質を高めることができる無線送受信システム、及びそれに用いられる無線送受信装置を提供する。

【解決手段】 基地局の受信アンテナによる放射状の受信可能領域(セクタ)を、送信アンテナによる放射状のセクタよりもその中心角を狭く設定する。例えば、送信アンテナ52aに対応するセクタS1を更に円周方向に2分割してサブセクタ化し、それぞれのサブセクタS11, S12, ...毎に受信アンテナ53a, 53b, ...を設置する。これにより、基地局側の受信アンテナの数を増やし、その分各アンテナの指向性を狭くしてアンテナゲインを増すことで、加入者局側の送信装置のコストを上げることなく、従来よりも通信可能距離を長くとることができる。尚、基地局から加入者局への下り方向に関しては、基地局の送信アンテナ数及びその指向性はそのまま、パワーアンプを大きくして送信出力を高めることで比較的容易に対応できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 放射状の送信可能領域を有する送信アンテナ、及び放射状の受信可能領域を有する受信アンテナを具備する無線送受信装置において、上記放射状の受信可能領域が、上記送信可能領域よりもその中心角が狭く設定されてなることを特徴とする無線送受信装置。

【請求項2】 上記受信可能領域が、上記受信アンテナを中心として半径方向に層状に形成され、上記受信アンテナから遠いほどその中心角が狭く設定される請求項1記載の無線送受信装置。

【請求項3】 隣接する受信可能領域間で異なる周波数チャネル若しくは周波数チャネル群を用いる請求項1又は2記載の無線送受信装置。

【請求項4】 隣接する受信可能領域間で異なる偏波面を用いる請求項1又は2記載の無線送受信装置。

【請求項5】 放射状の送信可能領域を有する送信アンテナ、及び放射状の受信可能領域を有する受信アンテナを具備する無線送受信装置よりなる基地局と、複数の加入者局とで構成され、上記基地局と上記各加入者局との間で一点対多点の双方向通信を行う無線送受信システムにおいて、上記放射状の受信可能領域が、上記送信可能領域よりもその中心角が狭く設定されてなることを特徴とする無線送受信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基地局と複数の加入者局との間で一点対多点の双方向通信を行う無線送受信システム、及び、上記基地局等において用いられる無線送受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】基地局と複数の加入者局との間で無線による一点対多点通信を行うためのシステムとしては、例えば特開平8-237181号公報に提案されているものが知られている。上記公報に記載の無線送受信システムA0は、図3に示すように、中央局15に複数の基地局11a、12a、13aが接続されている。また、それら基地局11a、12a、13aはそれぞれ通信可能領域11、12、13をカバーしており、それら通信可能領域内の複数の加入者局41との間で無線による双方向通信を行う。上記各基地局は、図4に示すように、互いに90°づつ角度をずらして設置された4つのパネルアレイアンテナ31、32、33、34を具備している。それらのパネルアレイアンテナ31、32、33、34は、それぞれ送信アンテナ素子と受信アンテナ素子とを有しており、上記各パネルアレイアンテナは、各基地局を中心に90°づつに分割された放射状の通信可能領域内の加入者局41との間の送受信を受け持つ（以下、1つのアンテナがカバーする通信可能領域をセクタという）。このように、上記パネルアレイアンテナは送信側と受信側とで同じ指向性を有し、同じセクタをカバ

一する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のような無線送受信システムにおいては、基地局と加入者局との通信可能距離、即ち上記通信可能領域の半径はできるだけ長く、通信品質はできるだけ高くしたいという要請がある。ここで、基地局と加入者局との無線回線設計では、受信C/N(Carrier Noise Ratio: dB)は、次式で計算される。

$$C/N = (10 \log P_t / B) + G_t + G_r - L - R - N$$

但し、 P_t (W) : 送信電力

B (MHz) : 送信帯域

G_t , G_r (dB) : 送信、受信アンテナ利得

L (dB) : 伝搬損失

R (dB/km) : 降雨減衰

N (dBW/MHz) : 熱雑音電力

C (dB) : 搬送周波数電力

受信信号のC/Nは、デジタル信号の復調に必要なレベル以上にマージンを持つことが不可欠であるため、上記のような要請に応えるためには、例えば送信電力の大きなパワーアンプを用いたり、或いは大型のアンテナを用いてアンテナ利得を高める等の方法が考えられる。しかしながら、基地局側に送信電力の大きなパワーアンプを設置することは比較的容易であるものの、加入者局側のパワーアンプの送信電力を大きくすることは、各加入者の装置コストを上げることになるため現実的ではない。また、加入者局側のアンテナは、コストや一般家庭での設置の容易性などの面からなるべく小型のものが望まれており、加入者局のアンテナの大型化によって上記要請に応えることも難しい。更に、加入者局から基地局への上り方向の通信情報量も、基地局から加入者局への下り方向と同様になるべく多くとりたいという要請も、上記通信可能距離を長くできない原因の一つとなっている。本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、加入者局側のコストを上げることなく、従来よりも通信可能距離を長くすることができる、或いは通信品質を高めることができる無線送受信システム、及びそれに用いられる無線送受信装置を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために第1の発明は、放射状の送信可能領域を有する送信アンテナ、及び放射状の受信可能領域を有する受信アンテナを具備する無線送受信装置において、上記放射状の受信可能領域が、上記送信可能領域よりもその中心角が狭く設定されてなることを特徴とする無線送受信装置として構成されている。また、上記受信可能領域を、上記受信アンテナを中心として半径方向に層状に形成し、上記受信アンテナから遠いほどその中心角を狭く設定するこ

とにより、比較的伝搬損失の少ない近距離と、比較的伝搬損失の多い遠距離とで、受信可能領域をより適切に設定することが可能となる。更に、隣接する受信可能領域間で異なる周波数チャネル若しくは周波数チャネル群を用いたり、或いは異なる偏波面を用いることで、隣接する異なる受信可能領域内の加入者局からの信号を弁別することが可能となる。また、上記目的を達成するために第2の発明は、放射状の送信可能領域を有する送信アンテナ、及び放射状の受信可能領域を有する受信アンテナを具備する無線送受信装置よりなる基地局と、複数の加入者局とで構成され、上記基地局と上記各加入者局との間で一点対多点の双方向通信を行う無線送受信システムにおいて、上記放射状の受信可能領域が、上記送信可能領域よりもその中心角が狭く設定されてなることを特徴とする無線送受信システムとして構成されている。

【0005】

【作用】本発明に係る無線送受信装置、及びそれを基地局に用いた無線送受信システムによれば、加入者局側の送信装置のコストを上げることなく、基地局側の受信アンテナの数を増やし、その分各アンテナの指向性を狭くしてアンテナゲインを増すことで、従来よりも通信可能距離を長くとることができ、或いは通信品質を高めることができる。尚、基地局から加入者局への下り方向に関しては、基地局の送信アンテナ数及びその指向性はそのまま、パワーアンプを大きくして送信出力を高めることで比較的容易に対応できる。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態及び実施例につき説明し、本発明の理解に供する。尚、以下の実施の形態及び実施例は、本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。ここに、図1は本発明の実施の形態に係る無線送受信システムA1の概略構成を、基地局を送信側(a)、受信側(b)に分割して示した模式図、図2は上記無線送受信システムA1におけるサブセクタ分割の他の例を示す模式図である。本実施の形態に係る無線送受信システムA1は、1つの基地局51と複数の加入者局101、102、…、とで構成され、上記基地局と各加入者局との間で一点対多点の双方向通信を行うものである。尚、以下の説明では、基地局から各加入者局への下り方向の通信をダウンリンク、各加入者局から基地局への上り方向の通信をアップリンクという。また、送受信には準ミリ波、或いはミリ波を用い、周波数は20~40GHz帯を使用する。図1は、上記無線送受信システムA1の概略構成を示したものであり、基地局(無線送受信装置)51の構成は送信アンテナ側と受信アンテナ側とに分けてそれぞれ図1(a)、図1

(b)に示す。図1(a)に示すように、基地局51には、上記従来の無線送受信システムと同様、4つの送信アンテナ52a、52b、52c、52dがそれぞれ9

0°ずつ角度をずらして設置されている。それら各送信アンテナは、基地局の通信可能領域(セル)を図中破線で分割したそれぞれ中心角90°の放射状のセクタS1、S2、…をカバーするように指向性が設定されており、例えば送信アンテナ52aは図のセクタS1内の加入者局101、102、103に対して信号を送信する。尚、上記セルの半径は数kmであり、各セクタはそれぞれ異なる周波数チャネルを用いる。

【0007】一方、図1(b)に示すように、基地局51には8つの受信アンテナ53a、53b、…、53hが設置されており、これは上記従来の無線送受信システムと異なる。各受信アンテナは、上記送信アンテナがカバーする各セクタをそれぞれ2分割した中心角45°の放射状のサブセクタS11、S12、…をそれぞれカバーするように指向性が設定されており、例えば受信アンテナ53aは図のサブセクタS11内の加入者局103からの信号を受信する。また、隣接するサブセクタ間では、加入者局からのアップリンクには異なる周波数チャネル或いは周波数チャネル群が用いられる。これは、基地局の受信アンテナで受信する信号を、他のサブセクタに存在する加入者局からのアップリンク信号と弁別するためである。尚、基地局の受信アンテナ53a、53bを、サブセクタで使用する周波数に合わせて設計することで容易に実現できる。無線送受信システムにおいて、通信可能領域をできるだけ広く、通信品質をできるだけ高くするためには、ダウンリンク側については、基地局の送信アンテナ数はそのままにして送信電力の大きなパワーアンプを設置することで比較的容易に対応可能である。一方、アップリンク側については、加入者局側のパワーアンプの送信電力を大きくしたり、アンテナを大型化することはコスト等の理由から難しいため、本実施の形態に係る無線送受信システムA1では、上記のように基地局側の受信アンテナの数を増やして、その分それぞれのアンテナの指向性を狭めて各受信アンテナのゲインを増すことで対応している。このように、基地局側のアンテナゲインを増すことで、以下のような効果が得られる。

- ① 加入者局の送信電力・帯域を同じにすれば周波数当たりの送信電力は低くても基地局でより遠くの加入者局からの信号を同じC/N比で受信することができ、通信可能距離(通信可能領域の半径)の拡大に寄与する。
- ② 加入者局の送信電力が同じであれば、基地局でのC/N比は増大するので、通信の信頼性向上に寄与する。
- ③ 基地局でのC/N比を同じにすれば、加入者局の送信電力はより小さくて済むため、より安価なパワーアンプを用いることができ、コストダウンに寄与する。
- ④ 基地局でのC/N比、加入者局の送信電力を同じにすれば、アップリンクはより広い送信帯域で送信することができ、送信データレートの向上に寄与する。

【0008】

【実施例】上記実施の形態では、各セクタを円周方向に分割してサブセクタ化した。サブセクタの分割方法はそれに限られるものではない。図2に、他のサブセクタ分割方法の例を示す。尚、ダウンリンク側の構成については図1(a)と同様である。図2は、アップリンク側のセクタS1を3つのサブセクタS13、S14、S15に分割した例を示している。まずセクタ内を半径方向に2分割し、更にその外側のサブセクタを更に円周方向に2分割している。即ち、近距離で比較的伝搬損失の少ないサブセクタS13と、遠距離で比較的伝搬損失の多いサブセクタS14、S15に分割している。遠距離では、伝搬損失及び降雨による減衰量が近距離に比べて大きいので、近距離のサブセクタS13は従来通り中心角90°の指向性を持たせた受信アンテナ54aを用い、遠距離のサブセクタは円周方向に2分割してそれぞれ指向性を中心角45°に狭めてアンテナゲインを増した受信アンテナ55a、55bを用いることが有効である。各受信アンテナには、例えばバラボラアンテナやホーンアンテナが使用できる。周波数が高いので、アンテナの大きさとしては、開口で20～30cm程度が適当である。図2の例では、近距離受信用にホーンアンテナ54aを、遠距離受信用にバラボラアンテナ55a、55bを用いている。また、受信アンテナで受信する信号を、他のサブセクタに存在する加入者局からのアップリンク信号と弁別するため、1つのサブセクタ内に存在する加入者局からのアップリンクの周波数チャネルは全て同じ周波数帯域を用い、隣接するサブセクタ間では異なる周波数チャネル或いは周波数チャネル群が用いられる。尚、上記円周方向、半径方向へのサブセクタへの分割数は2つに限られるものではなく、システムに合った最適な分割数を選択できる。また、上記実施の形態、及び実施例では、隣接するサブセクタ内の加入者局からの信号を弁別するために、隣接するサブセクタ間で異なる周波数チャネル、或いは周波数チャネル群を用いたが、例えば隣接するサブセクタ間で異なる偏波面を用いることにより弁別することも可能である。受受信アンテナの偏波面を例えば水平偏波と垂直偏波というように90°変えることにより実現できる。

【0009】

【発明の効果】以上説明したように、第1の発明に係る無線送受信装置は、放射状の送信可能領域を有する送信アンテナ、及び放射状の受信可能領域を有する受信アンテナを具備する無線送受信装置において、上記放射状の受信可能領域が、上記送信可能領域よりもその中心角が狭く設定されてなることを特徴とする無線送受信装置として構成されているため、受信アンテナの数を増やし、その分各アンテナの指向性を狭くして受信側のアンテナゲインを増すことができる。また、上記受信可能領域を、上記受信アンテナを中心として半径方向に層状に形成し、上記受信アンテナから遠いほどその中心角を狭く

設定することにより、比較的伝搬損失の少ない近距離と、比較的伝搬損失の多い遠距離とで、受信可能領域をより適切に設定することが可能となる。更に、隣接する受信可能領域間で異なる周波数チャネル若しくは周波数チャネル群を用いたり、或いは異なる偏波面を用いることで、隣接する異なる受信可能領域内の加入者局からの信号を弁別することが可能となる。

【0010】また、第2の発明に係る無線送受信システムは、放射状の送信可能領域を有する送信アンテナ、及び放射状の受信可能領域を有する受信アンテナを具備する無線送受信装置よりなる基地局と、複数の加入者局とで構成され、上記基地局と上記各加入者局との間で一点対多点の双方向通信を行う無線送受信システムにおいて、上記放射状の受信可能領域が、上記送信可能領域よりもその中心角が狭く設定されてなることを特徴とする無線送受信システムとして構成されているため、加入者局側の送信装置のコストを上げることなく、基地局側の受信アンテナの数を増やし、その分各アンテナの指向性を狭くしてアンテナゲインを増すことで、以下のような効果が得られる。

- ① 加入者局の送信電力・帯域を同じにすれば周波数当たりの送信電力は低くても基地局でより遠くの加入者局からの信号を同じC/N比で受信することができ、通信可能距離（通信可能領域の半径）の拡大に寄与する。
- ② 加入者局の送信電力が同じであれば、基地局でのC/N比は増大するので、通信の信頼性向上に寄与する。
- ③ 基地局でのC/N比を同じにすれば、加入者局の送信電力はより小さくて済むため、より安価なパワーアンプを用いることができ、コストダウンに寄与する。
- ④ 基地局でのC/N比、加入者局の送信電力を同じにすれば、アップリンクはより広い送信帯域で送信することができ、送信データレートの向上に寄与する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係る無線送受信システムA1の概略構成を、基地局を送信側(a)、受信側(b)に分割して示した模式図。

【図2】 上記無線送受信システムA1におけるサブセクタ分割の他の例を示す模式図。

【図3】 従来の無線送受信システムA0の概略構成を示す模式図。

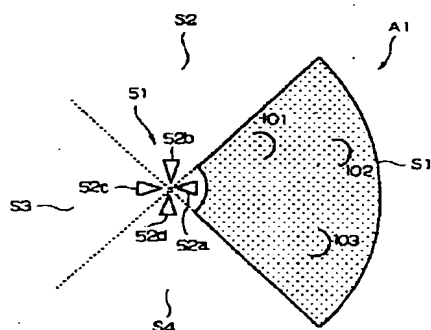
【図4】 上記無線送受信システムA0における基地局の概略構成を示す図。

【符号の説明】

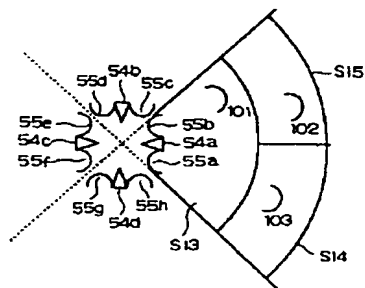
- 51…基地局
- 52a～52d…送信アンテナ
- 53a～53h…受信アンテナ
- 54a～54d…受信アンテナ
- 55a～55h…受信アンテナ
- 101～103…加入者局
- S1…セクタ（通信可能領域）

S11~S15...サブセクタ(受信可能領域)

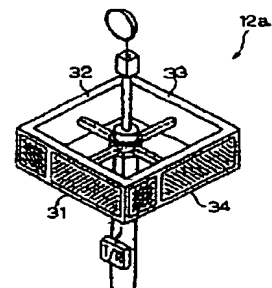
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

